



## Estimativas de Herdabilidade de Peso, Perímetro Escrotal e Escores de Avaliação Visual à Desmama, em Bovinos da Raça Canchim<sup>1</sup>

Fabiana Barichello<sup>2</sup>, Maurício Mello de Alencar<sup>3,5</sup>, Roberto Augusto de Almeida Torres Júnior<sup>4</sup>, Luiz Otávio Campos da Silva<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, financiada pela CAPES

<sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal – UNESP/Jaboticabal. Bolsista da CAPES. e-mail: [fabiana\\_barichello@yahoo.com.br](mailto:fabiana_barichello@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste. e-mail: [mauricio@cppse.embrapa.br](mailto:mauricio@cppse.embrapa.br)

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Gado de Corte. e-mail: [rtorres@cnpqc.embrapa.br](mailto:rtorres@cnpqc.embrapa.br), [locs@cnpqc.embrapa.br](mailto:locs@cnpqc.embrapa.br)

<sup>5</sup> Bolsista do CNPq.

**Resumo:** Para o delineamento de programas de melhoramento genético de bovinos de corte, é necessário o conhecimento dos parâmetros genéticos das características de interesse, cujas estimativas dependem da definição de modelos de análises adequados. Neste trabalho, utilizaram-se dados de 12.103 pesos (PD), 5.278 perímetros escrotais (PE), 8.343 escores de conformação frigorífica (CF), 9.111 escores de umbigo (UM) e 7.986 escores de pelagem (PEL) à desmama de bovinos da raça Canchim, para estabelecer o melhor modelo para avaliação genética. Além dos efeitos fixos (grupo de contemporâneos, idades do bezerro e da vaca), os modelos incluíram os efeitos aleatórios genéticos aditivos direto e materno e de ambiente permanente materno, em diferentes combinações, e as análises foram feitas pelo método da máxima verossimilhança restrita livre de derivadas. O modelo com os efeitos genético aditivos direto e materno e de ambiente permanente foi o mais adequado para PD, PE, CF e UM, enquanto que o modelo que incluiu os efeitos aditivos direto e materno foi o mais adequado para PEL. As herdabilidades diretas estimadas foram 0,17; 0,13; 0,20; 0,18 e 0,52 para PD, PE, CF, UM e PEL, respectivamente, indicando a possibilidade de se obter progresso genético para essas características, principalmente PEL.

**Palavras-chave:** bovinos de corte, correlações genéticas, efeito materno, herdabilidade

**Abstract:** The knowledge of the genetic parameters of the important traits is essential for the design of beef cattle breeding programs. The estimation of these parameters depend on the right choice of statistical models. In this study, data on weight (PD), scrotal circumference (PE) and visual scores for slaughter conformation (CF), sheath and navel (UM), and hair coat (PEL) at weaning of, respectively, 12,103, 5,278, 8,343, 9,111 and 7,986 Canchim animals born from 1999 to 2005 were used to establish the best model for genetic evaluation and estimation of genetic parameters. Statistical models, which included fixed effects (contemporary group, age of calf and age of dam) and different combinations of additive direct, additive maternal, and permanent environmental random effects, in restricted maximum likelihood analyses, were evaluated. The complete model, with all three random effects, was the best one for PD, PE, CF and UM, and the model without the permanent environmental effect was adequate for PEL. The direct heritability estimates were 0.17, 0.13, 0.20, 0.18 and 0.52 for PD, PE, CF, UM and PEL, respectively, indicating that it is possible to obtain genetic progress for these traits by selection, mainly for PEL.

**Keywords:** beef cattle, genetic correlation, maternal effect, heritability

### Introdução

A avaliação e a seleção de animais em idades mais precoces requerem alguns cuidados. Características avaliadas no período pré-desmama são influenciadas não apenas pelo genótipo do indivíduo, mas também pelos efeitos aditivo materno e de ambiente permanente materno. Para estabelecer as estratégias de seleção e o progresso genético esperado, é necessário o conhecimento prévio dos parâmetros genéticos das características de interesse, sendo que estes parâmetros diferem entre populações e ambientes. Para obter esses parâmetros, é necessária a definição do modelo de análise. Os objetivos neste trabalho foram definir o modelo mais adequado para obter estimativas de parâmetros genéticos para as características peso (PD), perímetro escrotal (PE) e escores de avaliação visual de conformação frigorífica (CF), de umbigo (UM) e de qualidade de pelagem (PEL) à desmama e verificar a possibilidade de inclusão dos escores de UM e PEL na avaliação genética da raça Canchim.

## Material e Métodos

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes de bovinos da raça Canchim criados no Brasil, participantes do programa de avaliação genética da raça, executado pelo Programa Embrapa de Melhoramento de Gado de Corte – Geneplus. Foram utilizados dados de PD, PE, CF, UM e PEL, respectivamente, de 12.103, 5.278, 8.343, 9.111 e 7.986 animais nascidos no período de 1999 a 2005.

Com o CF busca-se prever a quantidade de carne terminada produzida pelo animal, como forma de avaliar a composição do ganho obtido. Varia de 1 a 6 e é atribuído relativamente ao grupo de contemporâneos, sendo que o escore 6 representa a expressão máxima da característica. O UM varia de 1 a 6 e é atribuído em relação a um padrão fixo, em que o escore 6 corresponde àqueles animais com umbigos maiores, mais pendulosos. A PEL também é avaliada com referência a um padrão fixo, variando de 1 a 6, sendo que o escore 1 representa aqueles animais com pêlos compridos, sem brilho e com baixa densidade, enquanto o escore 6 se refere aos animais com pelagem considerada adaptada ao clima (pêlos lisos, brilhantes e com alta densidade). O PD à desmama foi padronizado para 225 dias de idade, utilizando-se o ganho diário do nascimento à desmama. O PE foi obtido por ocasião da pesagem à desmama.

As análises foram realizadas sob quatro modelos. O modelo 1 constou apenas do efeito aleatório genético aditivo direto. O modelo 2 incluiu os efeitos genéticos aditivos direto e materno. O modelo 3 contemplou o efeito genético aditivo direto e o efeito de ambiente permanente, enquanto que o modelo 4 continha todos esses efeitos aleatórios. Todos os modelos incluíram o efeito de grupo de contemporâneos (GC) e as covariáveis proporção de Charolês no animal (PCA; linear) e na mãe (PCM; linear), heterozigose materna (PHM; linear), idade da vaca ao parto (IV; linear e quadrático) e idade do bezerro à desmama (ID; linear). Os GC foram formados pela junção das variáveis proprietário, ano e época de nascimento, regime alimentar e sexo.

Os parâmetros genéticos foram estimados pelo método de máxima verossimilhança restrita livre de derivadas, utilizando-se o MTDFREML (Boldman et al., 1993). Utilizou-se o teste de razão de verossimilhança (LRT) para comparar os modelos e escolher o mais adequado para cada característica.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se os valores dos parâmetros genéticos e fenotípicos e do máximo do logaritmo da função de verossimilhança ( $\log L$ ), estes últimos expressos como desvios do modelo de menor valor, para os modelos utilizados.

A comparação dos modelos pelo LRT indicou o modelo 4 como o mais adequado para PD, PE, CF e UM. Diante disso, a decomposição do componente materno em genético aditivo e de ambiente permanente da mãe é necessária para essas características, nesse conjunto de dados.

O efeito materno é um dos efeitos que contribuem para o valor fenotípico de um indivíduo pela sua mãe e, segundo Meyer (1992), a não inclusão desse efeito nas avaliações genéticas pode resultar em superestimativa do efeito aditivo direto do animal. Outro fator a ser considerado é a inclusão do efeito de ambiente permanente da vaca, que pode ser descrito como um efeito da vaca que se expressa, principalmente, por meio da produção de leite. De fato, na Tabela 1, os parâmetros genéticos das características PD, PE, CF e UM reduziram significativamente do modelo 1 para o 4. Para essas características, os modelos 2 e 3 também foram melhores do que o modelo 1.

As estimativas de herdabilidade direta de PD ( $0,17 \pm 0,03$ ) e de PE ( $0,13 \pm 0,04$ ) foram inferiores às estimativas relatadas para PD e PE aos 12 meses de idade por Alencar et al. (1993) para animais Canchim. Essas baixas estimativas se justificam pelos diferentes métodos e modelos utilizados na estimação dos parâmetros e pela diferença na idade em que as características foram avaliadas.

As magnitudes dos efeitos maternos obtidos neste trabalho podem não ser tão elevadas, mas não se pode desconsiderá-los nas análises de PD, PE, CF e UM na população avaliada. As junções do efeito aditivo materno e de ambiente permanente materno chegam a responder por 15% a 20% da variação do fenótipo do bezerro para as características.

Os valores de herdabilidade direta estimados para CF ( $0,20 \pm 0,04$ ) e UM ( $0,18 \pm 0,04$ ) estão dentro da amplitude de valores encontrados na literatura para outros escores visuais (conformação, precocidade, musculosidade), segundo Kippert et al. (2006) e para umbigo, segundo Viu et al. (2002).

O escore PEL apresentou estimativa de herdabilidade direta de alta magnitude ( $0,52 \pm 0,07$ ), sugerindo que a característica deve apresentar boa resposta à seleção. No entanto, a correlação genética entre os efeitos aditivo direto e materno foi negativa e de alta magnitude ( $-0,68 \pm 0,10$ ).

Tabela 1. Parâmetros<sup>1</sup> genéticos e fenotípicos obtidos pelos modelos (M) com os efeitos aditivo direto (1), aditivos direto e materno (2), aditivo direto e de ambiente permanente (3) e aditivos direto e materno e de ambiente permanente (4), e testes de log L para peso, perímetro escrotal e escores de conformação frigorífica, de umbigo e de pelagem à desmama.

M	Peso (PD)						Perímetro escrotal (PE)					
	$h_a^2$	$h_m^2$	$r_{am}$	$c^2$	$e^2$	Teste log L	$h_a^2$	$h_m^2$	$r_{am}$	$c^2$	$e^2$	Teste log L
1	0,45	-	-	-	0,55	0	0,27	-	-	-	0,73	0
2	0,17	0,16	-0,05	-	0,68	2 - 1 = 85*	0,13	0,12	0,00	-	0,75	2 - 1 = 20*
3	0,23	-	-	0,15	0,62	3 - 1 = 93*	0,17	-	-	0,13	0,70	3 - 1 = 19*
4	0,17	0,09	-0,17	0,11	0,65	4 - 1 = 117*	0,13	0,07	0,00	0,08	0,72	4 - 1 = 24*
						4 - 2 = 32*						4 - 2 = 4*
						4 - 3 = 24*						4 - 3 = 5*
M	Conformação frigorífica (CF)						Umbigo (UM)					
	$h_a^2$	$h_m^2$	$r_{am}$	$c^2$	$e^2$	Teste log L	$h_a^2$	$h_m^2$	$r_{am}$	$c^2$	$e^2$	Teste log L
1	0,27	-	-	-	0,73	0	0,27	-	-	-	0,73	0
2	0,19	0,15	-0,49	-	0,74	2 - 1 = 24*	0,18	0,09	-0,23	-	0,76	2 - 1 = 14*
3	0,17	-	-	0,10	0,74	3 - 1 = 29*	0,16	-	-	0,10	0,74	3 - 1 = 31*
4	0,20	0,08	-0,59	0,08	0,71	4 - 1 = 36*	0,18	0,04	-0,59	0,11	0,73	4 - 1 = 36*
						4 - 2 = 12*						4 - 2 = 22*
						4 - 3 = 7*						4 - 3 = 5*
M	Pelagem (PEL)											
	$h_a^2$	$h_m^2$	$r_{am}$	$c^2$	$e^2$	Teste log L						
1	0,38	-	-	-	0,62	0						
2	0,52	0,06	-0,68	-	0,54	2 - 1 = 18*						
3	0,38	-	-	0,00	0,62	3 - 1 = 0						
4	0,52	0,06	-0,68	0,00	0,54	4 - 1 = 18*						
						4 - 2 = 0						
						4 - 3 = 18*						

<sup>1</sup>  $h_a^2$ ,  $h_m^2$ ,  $c^2$ ,  $e^2$ ,  $r_{am}$  = herdabilidades direta e materna, efeito de ambiente permanente, efeito residual e correlação entre os efeitos genéticos direto e materno, cujos erros-padrão variaram de 0,03 a 0,07; 0,02 a 0,03; 0,02 a 0,04; 0,03 a 0,05; e 0,10 a 0,42, respectivamente, dependendo da característica.

\*  $P < 0,05$ .

### Conclusões

Os efeitos aditivo materno e de ambiente permanente devem ser considerados por ocasião da avaliação genética dos animais Canchim para as características estudadas, com exceção de PEL em que dos efeitos maternos apenas o aditivo foi suficiente.

As características PD, PE, CF e UM podem ser considerados no programa de seleção da raça, mas com progresso genético menor do que o esperado da seleção para PEL, que deverá apresentar ganho genético mais rápido.

### Literatura citada

- ALENCAR, M.M.; BARBOSA, P.F.; BARBOSA, R.T.; et al. Parâmetros genéticos para peso e circunferência escrotal em touros da raça Canchim. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.4, p.572-583,1993.
- BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; VAN VLECK, L.D.; et al. **A manual for use of MTDFREML**. USDA-ARS. Clay Center, NE. 120p. 1993.
- KIPPERT, C.J.; RORATO, P.R.N.; CAMPOS, L.T.; et al. Efeito de fatores ambientais sobre escores de avaliação visual à desmama e estimativa de parâmetros genéticos, para bezerros da raça Charolês. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.579-585, 2006.
- MEYER, K. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 31, p. 179-204, 1992.
- VIU, M.; TONHATI, H.; CERÓN-MUNÓZ, M.F. et al. Parâmetros genéticos do peso e escores visuais de prepúcio e umbigo em gado de corte. **Ars Veterinária**, v.18, p.179-184, 2002.